

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 1 7 日
Date of Application:

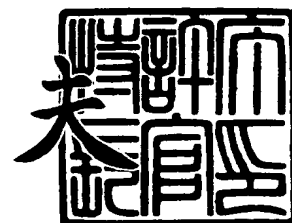
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 3 8 9 1 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 3 8 9 1 9]

出 願 人 日 立 マ ク セ ル 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 3 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 0 1 2 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 2703-061

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/24

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市丑寅 1 丁目 1 番 8 8 号 日立マクセル株式会社内

 【氏名】 末永 正志

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市丑寅 1 丁目 1 番 8 8 号 日立マクセル株式会社内

 【氏名】 高橋 裕介

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市丑寅 1 丁目 1 番 8 8 号 日立マクセル株式会社内

 【氏名】 宮田 勝則

【特許出願人】

 【識別番号】 000005810

 【氏名又は名称】 日立マクセル株式会社

 【代表者】 赤井 紀男

【代理人】

 【識別番号】 100080193

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 杉浦 康昭

 【電話番号】 0297-20-5127

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 041911

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9400011

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光情報記録媒体及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のランド及びグループが形成された円形基板と、該円形基板上に記録層と反射層とを有する光情報記録媒体において、上記グループの底部には、第 1 ピットと、トラック方向の長さが第 1 ピットよりも長い第 2 ピットが形成され、且つ、上記第 1 および第 2 ピットが形成されたグループ間のランドには、第 3 ピットが形成されており、第 1 ピットにおける基板半径方向の最大幅を W_1 で表わし、第 2 ピットにおける基板半径方向の最大幅を W_2 で表わしたとき、 $1 < W_2 / W_1 < 1.2$ であり、且つ、グループ底面を基準として測定した第 3 ピットの高さを d_{lp} 、グループ高さを d_g としたとき、 $0.4 \leq d_{lp} / d_g < 1$ であることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 2】 上記第 1 及び第 2 ピットが形成されていないグループ間のランドには第 4 ピットが形成されており、グループ底面を基準として測定した第 4 ピットの高さを d_{lg} とし、グループ高さを d_g としたとき、 $0.3 \leq d_{lg} / d_g \leq 0.7$ であることを特徴とする請求項 1 に記載の光情報記録媒体。

【請求項 3】 上記記録層が、色素材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 2 のいずれか一項に記載の光情報記録媒体。

【請求項 4】 上記色素材料がアゾ系色素材料であることを特徴とする請求項 3 に記載の光情報記録媒体。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の光情報記録媒体の製造方法であって、原盤上に形成された感光性材料を第 1 の露光強度と、第 1 の露光強度よりも低い第 2 の露光強度に変更しながら露光することにより、該感光性材料に少なくとも第 2 ピットに対応するパターンを露光し、第 2 の露光強度よりも低い第 3 の露光強度で上記感光性材料を露光することにより、上記感光性材料を上記グループに対応するパターンを露光することと；上記露光後に、原盤を現像して第 1 ピット、第 2 ピット及び上記グループに対応するパターンを形成することと；上記パターンが形成された原盤を用いて基板を成形することと；該基板上に記録層及び反射層を形成することを含む光情報記録媒体の製造方法。

【請求項 6】 上記感光材料を第 1 の露光強度で露光することにより、上記感光材料に第 1 ピットに対応するパターンを露光することを含むことを特徴とする請求項 5 に記載の光情報記録媒体の製造方法。

【請求項 7】 上記感光材料に第 2 ピットに対応するパターンを露光する際の露光強度を、始めに第 1 の露光強度とし、次いで第 2 の露光強度とし、さらに第 1 の露光強度に変更することを特徴とする請求項 6 に記載の光情報記録媒体の製造方法。

【請求項 8】 第 1 ピット及び第 2 ピットに対応するパターンを露光する前後で、露光強度を 0 にすることを含むことを特徴とする請求項 5 ～ 7 のいずれか一項に記載の光情報記録媒体の製造方法。

【請求項 9】 上記現像において、R I E によるエッチングを行うことを含むことを特徴とする請求項 6 ～ 8 のいずれか一項に記載の光情報記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】

本発明は、光情報記録媒体に関し、特に、メーカ名や著作権保護対策用情報等のメディア情報がプリピットの形で書き込まれた光情報記録媒体に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、C D（コンパクトディスク）の数倍の記録容量を有する D V D（デジタルバーサタイルディスク）が、画像や音声等の情報記録媒体として広く使用されている。また、D V D に対して、ユーザ側で情報の記録を 1 回に限り行うことができる D V D - R（追記型のデジタルバーサタイルディスク）や、情報の書換えを可能とする D V D - R W（書換え可能型のデジタルバーサタイルディスク）が既に製品化され、今後の大容量の情報記録媒体として広く普及すると考えられる。

【 0 0 0 3 】

通常、D V D - R 及び D V D - R W では、ディスクのメーカ情報や、著作権保

護対策用情報等の情報（以下、メディア情報という）がディスク最内周部や最外周部に予め記録されている。これらのメディア情報は、ディスク製造工程の最終段階で、記録装置を用いて光照射等により記録層を変性させることで記録している。これに対し、メディア情報を上記のような記録層に記録するのではなく、ディスクの基板製造段階において、予め基板のグループにエンボスピット（以下、イングループピットという）の形で記録する方法が開示されている（例えば、特許文献1参照）。この方法を用いて作製した光情報記録媒体の一部を、図1に示す。図1（a）は、光情報記録媒体の部分拡大平面図であり、イングループピットが形成された領域（以下、イングループピット領域という）を概略的に表わしている。また、図1（b）及び（c）は、それぞれ、図1（a）のA-A線断面及びB-B線断面を示した図である。この光情報記録媒体では、図1（b）に示すように、ランド及びグループが形成された基板101のランド表面101aを基準としたときのイングループピット107の底面（最下面）107aまでの深さ d_p が、同じくランド表面101aを基準としてグループ105の底面（最下面）105aまでの深さ d_g より深く形成されている。これにより、この基板101のパターン形成面上に記録層102及び反射層103を形成した場合、イングループピット107が形成されている部分とイングループピット107が形成されていないグループの部分とでは、形成される各層の表面高さに違いが生じる。したがって、このイングループピット部分とグループ部分との深さの違いを利用することにより、メディア情報等のデータをグループに記録することができる。

【0004】

DVD-R及びDVD-RWの基板では、グループ間に形成されるランド上にピット（以下、ランドプリピットという）が設けられており、ディスクのアドレス情報等の記録を行っている（例えば、特許文献2及び3参照）。またグループ高さやランドプリピットの高さの制限を行っている（例えば、特許文献4参照）。また、ピットを有する基板を製造するための原盤露光工程において、一つのピットに対応するパターンを露光している間に露光強度を切り替える方法が知られている（例えば、特許文献5参照）。

【0005】

【特許文献1】

特開 2001-67733 号公報（第 5—6 頁、第 1—3 図）

【特許文献2】

特開平 09-326138 号公報（第 1—8 頁、第 3 図、第 15 図）

【特許文献3】

特開 2001-118288 号公報（第 1—8 頁、第 1 図）

【特許文献4】

特開 2001-319379（第 1—5 頁、第 1 図）

【特許文献5】

特開昭 63-153743 号公報（第 278 頁、第 280—282 頁、第 3 図）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

イングルーブピットを有する光情報記録媒体では、図 1 に示すように、イングルーブピットが、トラック方向（即ち、グループ方向）の端部に比ベトラック方向の中間部付近（以下、中間部と略す）の幅（ディスクの半径方向長さ）が広く形成されている。これは、イングルーブピットに対応するパターンを原盤に形成するための露光を行った際に、照射するレーザー光の積算露光量がパターンの中の中間部で大きくなることにより生じるものと考えられる。これにより、イングルーブピットの中間部の幅がグループの幅よりも広がり、隣接するランドの側壁を侵食する。即ち、イングルーブピットに隣接するランドの幅は狭くなる。特に、イングルーブピットに隣接するランド上にランドプリピットが形成されている場合、イングルーブピットとランドプリピットのレーザー光の影響でイングルーブピットとランドプリピットとの間の積算露光量が増加しランド面の幅及び高さを十分確保することができなかった。この結果、図 9（b）に示すように、ランドプリピットの検出信号のジッターが大きくなり、アパーチャーレシオ（AR）が所定の要求値を満たさず、エラーレートが増大する問題が生じていた。そのため、イングルーブピットを有したグループの再生エラーレートと、イングルーブピッ

トを有しないグループの再生エラーレートの両立を図ることができない問題が生じた。

【0007】

本発明者が知る限りにおいては、グループよりもさらに深く形成されるイングループピットの形状を制御するために、原盤露光においてイングループピット形成パターンの露光強度を制御し、またイングループピットに隣接したランドプリピットの露光強度を制御した例はない。

【0008】

そこで、本発明の目的は、イングループピットが形成された基板を有する光情報記録媒体において、ピットから確実に信号を検出して再生エラーレートを低減することができる光情報記録媒体及びその製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の態様によれば、複数のランド及びグループが形成された円形基板と、該円形基板上に記録層と反射層とを有する光情報記録媒体において、上記グループの底部に、第1ピットと、トラック方向の長さが第1ピットよりも長い第2ピットが形成されており、第1ピットにおける基板半径方向の最大幅を W_1 で表わし、第2ピットにおける基板半径方向の最大幅を W_2 で表わしたとき、 $1 < W_2 / W_1 < 1.2$ であることを特徴とする光情報記録媒体が提供される。

【0010】

本発明の光情報記録媒体の基板には、複数のランド及びグループが形成されており、一部のグループの底部にピット（イングループピット）が形成されている。このイングループピットは、グループ方向の長さに関係なく基板半径方向の幅の広がりが抑えられており、イングループピットに隣接するランド形状も側壁が大きく削られることなく、一定のランド及びグループ形状が維持されている。

【0011】

ここで、第1ピットと第2ピットは、変調されるデータによって決まる長さの単位に基づいて決まる任意の長さであり、例えばDVD規格で採用されているEFM変調では $3T \sim 14T$ の範囲の長さを持つピットである。

【0012】

イングループピットを有しないグループにおける隣接するランドプリピットは、グループとランドプリピット間の積算露光量が少ない為、十分ランド面（以下ランドプリピットの側壁とする）を形成することができた。しかしイングループピットを有しないグループの記録・再生における再生エラー数が増大する結果となった。本発明者らがグループとランドプリピットの形成条件の実験を行った結果、グループ底面からのランド高さ d_g とランドプリピットに隣接する側壁の高さ d_{lg} が図 12 (a) に示すように、 $0.3 \leq d_{lg} / d_g \leq 0.7$ の条件でないと、再生エラー数が増大することがわかった。この形状を作成するには、ランド部にグループを露光するレーザー光と、ランドプリピットを露光するレーザー光の積算露光量がある程度生じさせる必要がある。

【0013】

特に、イングループピットに隣接したランド上にピット（ランドプリピット）が形成されている基板を用いて作製した光情報記録媒体においても、ランドプリピットの記録信号を確実に検出することができる観点より、本発明者らがイングループピットとランドプリピットの形成条件の実験を行った結果、図 12 (b) からわかるようにグループ底面からのランドプリピット側壁の高さを d_{lp} とし、グループ底面からのランド高さはランド面からの深さと同じである為 d_g とし、 $0.4 \leq d_{lp} / d_g < 1$ とすることが好ましい。

【0014】

本発明では、上記記録層が、色素材料で形成されていることが望ましい。また、上記色素材料がアゾ系色素材料であることが望ましい。

【0015】

本発明では、上記円形基板上にさらに第 1 及び第 2 ピットが形成されていないグループが形成されており、グループ間にランドプリピットが形成されており、グループ底面からのランド高さはランド面からの深さと同じである為 d_g とし、グループ底面を基準としたランドプリピットに隣接する側壁の高さ d_{lg} としたとき、 $0.3 \leq d_{lg} / d_g \leq 0.7$ であることが望ましい。

【0016】

本発明の第 2 の態様によれば、第 1 の態様における光情報記録媒体の製造方法であって、原盤上に形成された感光性材料を第 1 の露光強度と、第 1 の露光強度よりも低い第 2 の露光強度に変更しながら露光することにより、該感光性材料に少なくとも第 2 ピットに対応するパターンを露光し、第 2 の露光強度よりも低い第 3 の露光強度で上記感光性材料を露光することにより、上記感光性材料を上記グループに対応するパターンを露光することと；

また第 1 ピット、第 2 ピット、上記グループに隣接するランドに第 4 露光強度で上記感光性材料の露光する第 1 ランドプリピットと、第 4 露光強度よりも高い第 5 露光強度で上記感光材料を露光する第 2 ランドプリピットとを、上記ランドに対応したパターンに露光すること、

上記露光後に、原盤を現像して第 1 ピット、第 2 ピット、第 1 ランドプリピット、第 2 ランドプリピット及び上記グループに対応するパターンを形成することと；

上記パターンが形成された原盤を用いて基板を成形することと；

該基板上に記録層及び反射層を形成することを含む光情報記録媒体の製造方法が提供される。

【 0 0 1 7 】

本発明の方法を用いることにより、本発明の光情報記録媒体を製造することができる。

【 0 0 1 8 】

本光情報記録媒体の製造方法では、上記感光材料を第 1 の露光強度で露光することにより、上記感光材料に第 1 ピットに対応するパターンを露光することを含むことが好ましい。また、上記感光材料に第 2 ピットに対応するパターンを露光する際の露光強度を、始めに第 1 の露光強度とし、次いで第 2 の露光強度とし、さらに第 1 の露光強度に変更することが好ましい。さらに、第 1 ピット及び第 2 ピットに対応するパターンを露光する前後で、露光強度を 0 にすることを含むことが望ましい。上記現像において、R I E によるエッチングを行うことを含むことが望ましい。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を、図を用いて説明するが、本発明はこれに限定されない。

【0020】

(実施例1)

[基板作製の為の原盤及びスタンプの作製方法]

本発明における光情報記録媒体の基板1は、図9に示すように、基板1の内周側から順に、グループ領域71、イングループピット領域73及びグループ領域75に区画されている。この基板1を作製するための原盤及びスタンプの作製方法について、図2～9を用いて説明する。図2(a)に示すように、直径200mm、厚さ6mmのガラス原盤50を用意した。次いで、図2(b)に示すように、ガラス原盤50の一方の表面50a上に、フォトレジスト52を、スピコート法を用いて厚さ200nmで均一に塗布した。次いで、フォトレジスト52が形成されたガラス原盤50を、不図示のカッティング装置に装着した。カッティング装置(原盤露光装置)は、主に、波長351nmのレーザー光を発振するKrガスレーザー光源、音響光変調素子からなる光変調器、集光レンズ及びガラス原盤を回転させるための駆動装置等で構成されている。図2(c)に示すように、上記カッティング装置のレーザー光源から出射されたレーザー光LSは、光変調器及び集光レンズを介して、ガラス原盤50上のフォトレジスト52に照射される。このとき、ガラス原盤50を、ガラス原盤50の中心軸AXの回りに所定の回転数で回転させた。また、ガラス原盤50上のレーザー光LSの照射位置が、ガラス原盤50の半径方向に沿ってガラス原盤50の内側から外側に向かって移動するように、レーザー光LSを移動させた(矢印AR2)。

【0021】

上記のように、レーザー光LSを移動させながら、ガラス原盤50に照射するレーザー光LSの露光強度を、上記光変調器を用いて変化させる。ガラス原盤50の中心軸AXから半径22mm～23.9mmの領域は、図9に示す基板1のグループ領域71に相当する(以下、第1グループ形成領域という)。また、半径23.9mm～24mmの領域は、基板1のイングループピット領域73に相

当する（以下、イングループピット形成領域という）。さらに、半径 2 4 mm ～ 5 8 mm の領域は、ユーザデータ領域であり、基板 1 のグループ領域 7 5 に相当する（以下、第 2 グループ形成領域という）。本実施例では、第 1 及び第 2 グループ形成領域における露光強度は、低レベル（以下、グループレベルという）に設定した。また、イングループピット形成領域では、図 3 に示すように、レーザー光の露光強度を低レベル、中レベル及び高レベルの 3 段階に変化させた。イングループピット形成領域のイングループピットに対応する部分（以下、イングループピット形成部分という）を形成するときの露光強度は高レベル（以下、第 1 ピットレベルという）及び中レベル（以下、第 2 ピットレベルという）の 2 段階のレベルに設定し、それ以外のグループ部分の露光強度は、グループレベルに設定した。本実施例において、第 1 ピットレベルの信号出力を 1 0 0 % とした場合、第 2 ピットレベルは 7 0 %、グループレベルの信号出力は 5 0 % となるように設定した。また、図 9 の半径 2 2 mm ～ 5 8 mm の全域において、グループ間のランドにランドプリピットが形成されており、半径 2 3 . 9 mm ～ 2 4 mm のイングループピット領域に形成されるランドプリピットに対応する部分は（以下、第 1 ランドプリピット形成部分という）とし、図 3 に示すように、レーザー光の強度レベルを低レベル（以下第 1 LPP レベルとする）とし、半径 2 2 mm ～ 2 3 . 9 mm、半径 2 4 mm ～ 5 8 mm の上記第 1 および第 2 グループ形成領域のランドプリピットに対応する部分（以下、第 2 ランドプリピット形成部分という）を第 2 ランドプリピットレベル（以下第 2 LPP レベルとする）とし、レーザー光の強度レベルを高レベルの 2 段階のレベルを設定した。第 2 LPP レベルの信号出力を 1 0 0 % とした場合、第 1 LPP レベルの信号出力を 9 0 % とした。

【 0 0 2 2 】

図 3 に示すように、イングループピット形成部分の露光では、開始から 1 T ～ 1 . 5 T （T：クロック周期）の間は第 1 ピットレベル（高レベル）で露光し、次いで、露光強度を第 2 ピットレベル（中レベル）に低下して露光した。さらに、イングループピット形成部分の終了までの 1 T ～ 1 . 5 T の間は、再び第 1 ピットレベルに露光強度を戻して露光した。これにより、イングループ形成部分の原盤半径方向の幅は、イングループピット形成部分の中間部付近で広がることは

ない。これは、第 2 ピットレベルで露光した間の積算露光量が低減し、その間の原盤半径方向への露光範囲の広がりが抑制されたためと考えられる。なお、基板のイングルーブピット領域におけるイングルーブピットは、トラック（グループ）の方向に $3T \sim 11T$ 又は $14T$ のいずれかのチャンネルビット長で、所望のパターンに形成される。最短チャンネルビット長である $3T$ で形成されたイングルーブピット形成部分では積算露光量の影響による幅の広がりが殆どないので上記のような 2 段階の露光強度切り替えは行わず、第 1 ピットレベルに固定して露光した。本実施例では、上述の露光強度の切り替えを行うことにより、最短チャンネルビット長よりも長いチャンネルビット長を有するイングルーブピット形成部分の幅を、最短チャンネルビット長を有するイングルーブピット形成部分の幅と同等の大きさにすることができた。なお、クロック周期 T は、用いる再生装置に応じて適宜調整可能である。

【0023】

さらに、本実施例では、図 3 に示したように、露光強度を第 1 ピットレベルからグルーブレベルに、または、グルーブレベルから第 1 ピットレベルに切り替える毎に、一時的にレーザー光の露光強度を 0 レベルにする期間を設けた。0 レベルの期間は形成するピットのチャンネルビット長に応じて変更した。最短チャンネルビット長 $3T$ のイングルーブピット形成部分の露光時には、0 レベルの期間を $0.2T$ とした。これにより、原盤のイングルーブピット形成部分の加工精度が向上する。

【0024】

次に、フォトレジストが感光されたガラス原盤をカッティング装置から取出し、現像処理を行った。これにより、図 4 (a) 及び (b) に示すような、イングルーブピット形成領域のグループ形成部 40、イングルーブピット形成部 44 及び第 1 ランドプリピット形成部 42 が、ガラス原盤 50 上に形成された。グループ形成部 40 及び第 1 ランドプリピット形成部 42 は、断面が V 字状の溝形状となるように形成される。このとき、グループ形成部 40 の溝幅 d_{rg} に比べて第 1 ランドプリピット形成部 42 の溝幅 d_{rl} は狭い。また、イングルーブピット形成部 44 では、現像処理によってガラス原盤 50 上のフォトレジスト 52 は

除去され、図4 (b) に示すように、ガラス原盤50の表面50aが露出部44aとして現れる。

【0025】

次に、図6 (a) に示すように、ガラス原盤50上に形成されているフォトレジスト52の表面を、不図示のRIE (リアクティブイオンエッチング) 装置を用いて、 C_2F_6 のガス雰囲気中でエッチングした。これにより、イングループピット形成部44は、それぞれガラス原盤50の表面50aから90nmの深さまでエッチングされる。このときガラスとフォトレジストのエッチング量は約2:1である。次いで、図6 (b) に示すように、グループ形成部40及びランドピット形成部42におけるガラス原盤50の表面50aを露出させるために、不図示の O_2 によるレジストアッシング装置を用いて、フォトレジスト52を所定厚さだけ削った。これにより、グループ形成部40及びランドプリピット形成部42のガラス原盤表面50aを露出させた。さらに、図6 (c) に示すように、ガラス原盤50のフォトレジスト52形成面に対して、再度 C_2F_6 のガス雰囲気中でRIEを行った。これにより、グループ形成部40は、ガラス原盤表面50aから170nmの深さまでエッチングされた。また、ランドプリピット形成部42は、底面がグループ形成部と同じである為、グループ底面を基準とすると、第1ランドプリピットの側壁高さd1pは170nmとなった。同時に、イングループピット形成部44は、ガラス原盤表面50aから260nmの深さまでエッチングされた。次いで、図6 (d) に示すように、再度レジストアッシング装置 (不図示) を用いて、ガラス原盤50上のフォトレジスト52を除去した。これにより、表面に所望のパターンが形成されたガラス原盤50を得た。

【0026】

第1および第2グループ形成領域も同様に図5 (a) (b) に示すようなグループ形成部40、第2ランドプリピット形成部43がガラス原盤51上に形成された。グループ形成部40及び第2ランドプリピット形成部43は断面がV字状の溝形状となるように形成される。このとき、第2ランドプリピットに隣接するランド部分は、第2ランドプリピットの露光強度とグループの露光強度の積算露光強度の影響を受け、多少現像され、ランド面より少し下がった状態に形成され

る。

【0027】

次に図7に示すように、図5と同様の処理が行われ、図7(a)のように不図示のRIE装置を用い、 C_2F_6 のガス雰囲気中でエッチングした。このときガラス面は露出していない為、エッチングされない。次いで、図7(b)のように不図示の O_2 によるレジストアッシング装置を用いて、フォトレジスト52を所定の厚さだけ削った。これにより、グループ形成部40及びランドプリピット形成部43のガラス原盤表面51aを露出させた。さらに、図7(c)に示すように、ガラス原盤51のフォトレジスト52形成面に対して、再度 C_2F_6 のガス雰囲気中でRIEを行った。これにより、グループ形成部40は、ガラス原盤表面50aから170nmの深さまでエッチングされた。また、第2ランドプリピット形成部43は、側壁のフォトレジストが他の部分より薄くなっているため、 C_2F_6 の処理の途中からエッチングされ始める。第2ランドプリピットの底面は、グループと同じとなる為、グループ底面を基準にすると第2ランドプリピットの側壁高さd1gは90nmの高さに形成される。次いで、図7(d)に示すように、再度レジストアッシング装置(不図示)を用いて、ガラス原盤51上のフォトレジスト52を除去した。これにより、表面に所望のパターンが形成されたガラス原盤51を得た。

【0028】

このガラス原盤50のパターン形成面に、メッキの前処理として無電解メッキを施した。さらに、このメッキ層を導電膜として用いることにより、厚さ0.3mmのNi層を、電鍍法によって形成した。次いで、ガラス原盤50上に形成したNi層の表面を研磨し、さらに、ガラス原盤から上記Ni層を剥離することにより、スタンプを得た。なお、上記メッキの前処理における導電膜形成を、スパッタ法や蒸着法を用いて行ってもよい。

【0029】

[情報記録媒体の作製方法]

上記のスタンプを、既存の射出成形装置に装着し、射出成形により基板1を得た。基板1は、直径120mm、厚さ0.6mmのポリカーボネート製基板であ

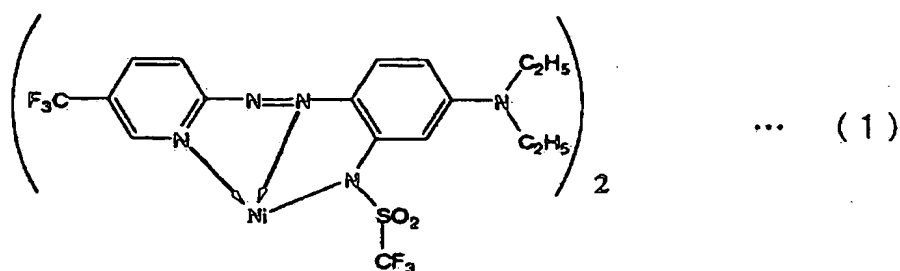
り、図 8 に示すように、ガラス原盤に形成された凹凸パターン形状と同じ形状のパターンが基板 1 の一方の面上に転写されている。前述の通り、基板 1 には、グループ領域 71、イングループビット領域 73 及びグループ領域（ユーザデータ領域）75 が形成されている。また、イングループビット領域 73 には、図 10 (a) に示すように、グループ 80、ランドプリビット 82 及びイングループビット 84 が形成されている。このうち、最短チャネルビット長 3 T を有するイングループビットの基板半径方向の幅及びそれよりも長いチャネルビット長を有するイングループビットの基板半径方向の幅を、デジタルインスツルメンツ社製走査型プローブ顕微鏡を用いて測定した。最短チャネルビット長 3 T を有するイングループビットの最大幅は $0.34 \mu\text{m}$ であった。また、チャネルビット長 11 T を有するイングループビットの最大幅は、 $0.38 \mu\text{m}$ であった。さらに、チャネルビット長 14 T を有するイングループビットの最大幅は、 $0.4 \mu\text{m}$ であった。本発明者らによる実験から、最短チャネルビット長 3 T を有するイングループビットの最大幅に対する最短チャネルビット長 3 T よりも長いチャネルビット長を有するイングループビットの最大幅の割合は 112～118% の範囲内であり、最短チャネルビット長よりも長いイングループビットにおいて、基板半径方向の幅の広がりが増大していることが分かる。

【0030】

この基板 1 のパターン形成面上に、下記化学式 (1) で表わされるアゾ系色素 1 重量% の濃度を有する溶液を、グループ間、即ち、ランド部で厚さ 30 nm となるようにスピンコート法を用いて塗布した。このとき、上記溶液の塗布量を 1 g とし、塗布開始から 30 秒間は回転数 100 rpm で、その後 30 秒間は回転数 800～1000 rpm で基板を回転させた。なお、上記色素溶液を塗布する際に、テトラフルオロプロパノールを溶媒として用いることによりアゾ系色素溶媒とし、フィルタで濾過して不純物を取り除いた。次いで、上記色素材料を塗布した基板 1 を 70°C にて 1 時間乾燥させ、さらに、室温にて 1 時間冷却した。こうして、記録層 2 が基板 1 上に形成された（図 10 (b) 参照）。

【0031】

【化1】



【0032】

さらに、図10(b)に示すように、記録層2上に、反射層3としてAg合金を厚さ100nmとなるように、スパッタ法を用いて形成した。次いで、反射層3上に、UV樹脂材料を、厚さ10μmとなるようにスピコート法により塗布し、さらに、その上に、厚さ0.6mmのポリカーボネート製基板(ダミー基板)を載置した。この状態で、各層が形成された基板にUV照射を施すことにより、各層が形成された基板とダミー基板とを貼り合わせて光情報記録媒体を得た。

【0033】

こうして得られた光情報記録媒体について、イングループピット領域73のイングループピット、グループ及びランドプリピットの最大深さを、デジタルインスツルメンツ社製走査型プローブ顕微鏡を用いて測定した。それらの深さは、図10(b)に示すように、基板のランド81の表面からの深さとした。グループの最大深さdgは170nm、イングループピットの最大深さdpは、260nmであった。また、ランドプリピットの最大深さdlpは、グループの最大深さdgと同じ170nmであった。また、イングループピット領域73のイングループピット、グループ及び第1ランドプリピットの記録層窪み深さを、デジタルインスツルメンツ社製走査型プローブ顕微鏡を用いて測定した。ここで、記録層窪み深さとは、ランド81上に形成された記録層2の表面2aを基準としたときの記録層2の最大窪み量をいう。グループの記録層窪み深さTgは100nmであり、イングループピットの記録層窪み深さTpは170nmであった。また、ランドプリピットにおける記録層窪み深さTlpは、90nmであった。

【0034】

また、グループ形成部にグループ及びランドプリピットの深さをデジタルイン

スツルメンツ社製の走査型プローブ顕微鏡を用いて測定した。第2ランドプリピットの側壁の高さに関しては、ランド面が形成されないため、図13(b)に関しては、グループ底面を基準面として、第1ランドプリピットの側壁高さ d_{1g} は、90nmであった。またグループ深さ(高さ) d_g は170nmであった。またグループ形成領域のグループ及び第2ランドプリピットの記録層の窪み深さを、デジタルインスツルメンツ社製走査型プローブ顕微鏡を用いて測定した。記録層の窪み深さは、上記と同様とし、グループの記録層窪み T_g は上記同様100nmであり、第2ランドプリピットの記録層窪み T_{1g} は110nmであった。

【0035】

上記実施例で得た光情報記録媒体を、波長650nmのレーザ光及び開口数0.6のレンズを有する光ピックアップを用いて、イングループピット領域の記録信号の再生を行った。信号の検出及び再生は安定して行うことができ、また、このときの再生信号の信号変調度は61%、ジッターは7.2%であり、いずれも良好な結果を得ることができた。また、図11(a)に示すように、ランドプリピットの記録信号も安定して検出が可能となった。これにより、アパーチャーレシオも要求値を満たし、エラーレートも規格にある5%を十分に満足することができた。

【0036】

また、記録・再生を行うグループ形成領域においても再生エラーが良好となり、全面において規格を満足することができた。

【0037】

上記実施例の光情報記録媒体では、基板としてポリカーボネートを用いたが、ポリメチルメタクリレートやアモルファスポリオレフィン等を用いてもよい。

【0038】

【発明の効果】

本発明の光情報記録媒体では、イングループピット形状のピットの長さ起因する形状変化を抑制し、隣接するランド形状への悪影響を防止することが可能となる。特に、ランドプリピットが隣接する場合でも、ランドプリピットの記録信

号を確実に検出することができ、エラーレートが低減される。また、本発明の光情報記録媒体の製造方法は、本発明の光情報記録媒体を製造するのに有用である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

(a) は、従来のイングループピットを有する光情報記録媒体の一部分を示した概略上面図であり、(b) は、(a) の A-A 線断面図である。

【図 2】

実施例 1 におけるガラス原盤の作製方法を説明した図である。

【図 3】

実施例 1 におけるガラス原盤に照射するレーザ光の露光強度の時間変化を示した図である。

【図 4】

実施例 1 におけるイングループピット形成領域の模式図であり、(a) は、フォトリソ露光・現像直後のガラス原盤の一部分を示した概略上面図であり、(b) は、(a) の A'-A' 線断面図である。

【図 5】

実施例 1 におけるイングループピットを形成していない領域の模式図であり、(a) は、フォトリソ露光・現像直後のガラス原盤の一部分を示した概略上面図であり、(b) は、(a) の A'-A' 線断面図である。

【図 6】

実施例 1 におけるイングループピット形成領域のガラス原盤の作製方法を説明した図である。

【図 7】

実施例 1 におけるイングループピットを形成していない領域のガラス原盤の作製方法を説明した図である。

【図 8】

実施例 1 において得られた基板のパターン形成面の概略斜視図である。

【図 9】

実施例 1 において得られた基板の概略図である。

【図 1 0】

(a) は、実施例 1 における基板のイングルーブピット付近の概略上面図を示し、(b) は (a) の C-C 線断面に加えて基板上に記録層及び反射層を形成した状態の概略断面図である。

【図 1 1】

ランドプリピットの再生信号を示した図であり、(a) は、実施例 1 で作成した情報記録媒体の信号を示した図であり、(b) は、従来のイングルーブピットを有する情報記録媒体の信号を示した図である。

【図 1 2】

(a) は $d1g/dg$ 比と再生エラー数の関係を示すグラフであり、(b) は $d1p/dg$ 比と再生エラー数の関係を示すグラフである。

【図 1 3】

(a) は、実施例 1 における基板のイングルーブピットのない領域の概略上面図を示し、(b) は (a) の断面に加えて基板上に記録層及び反射層を形成した状態の概略断面図である。

【符号の説明】

- 1 基板
- 2 記録層
- 3 反射層
- 4 0 グループ形成部
- 4 2 ランドプリピット形成部
- 4 4 イングルーブピット形成部
- 5 0 ガラス原盤
- 5 2 フォトレジスト
- 7 1, 7 5 グループ領域
- 7 3 イングルーブ領域
- 1 0 1 基板
- 1 0 1 a ランド面

1 0 2 記録層

1 0 3 反射層

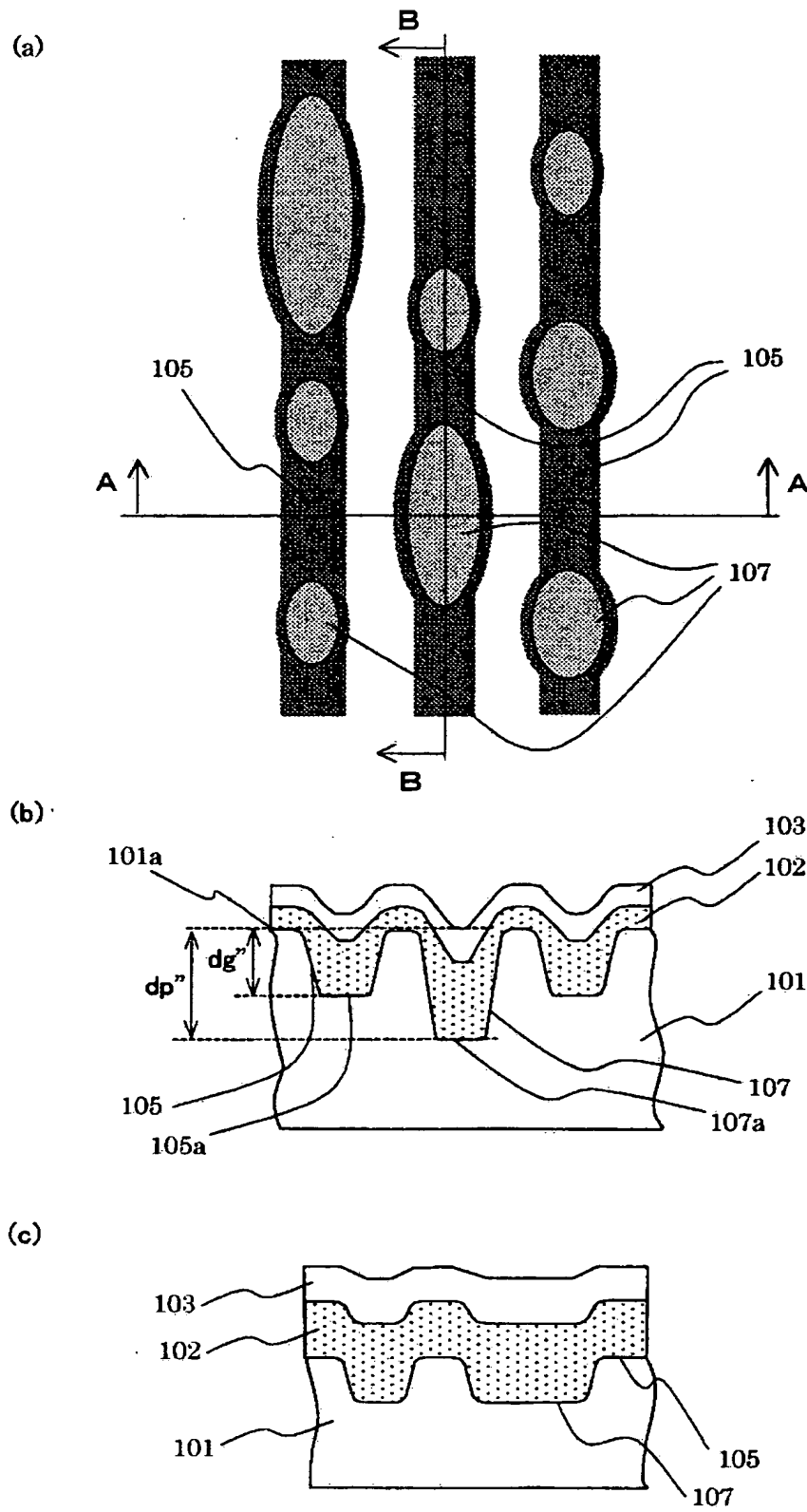
1 0 5 グループ

1 0 7 イングループビット

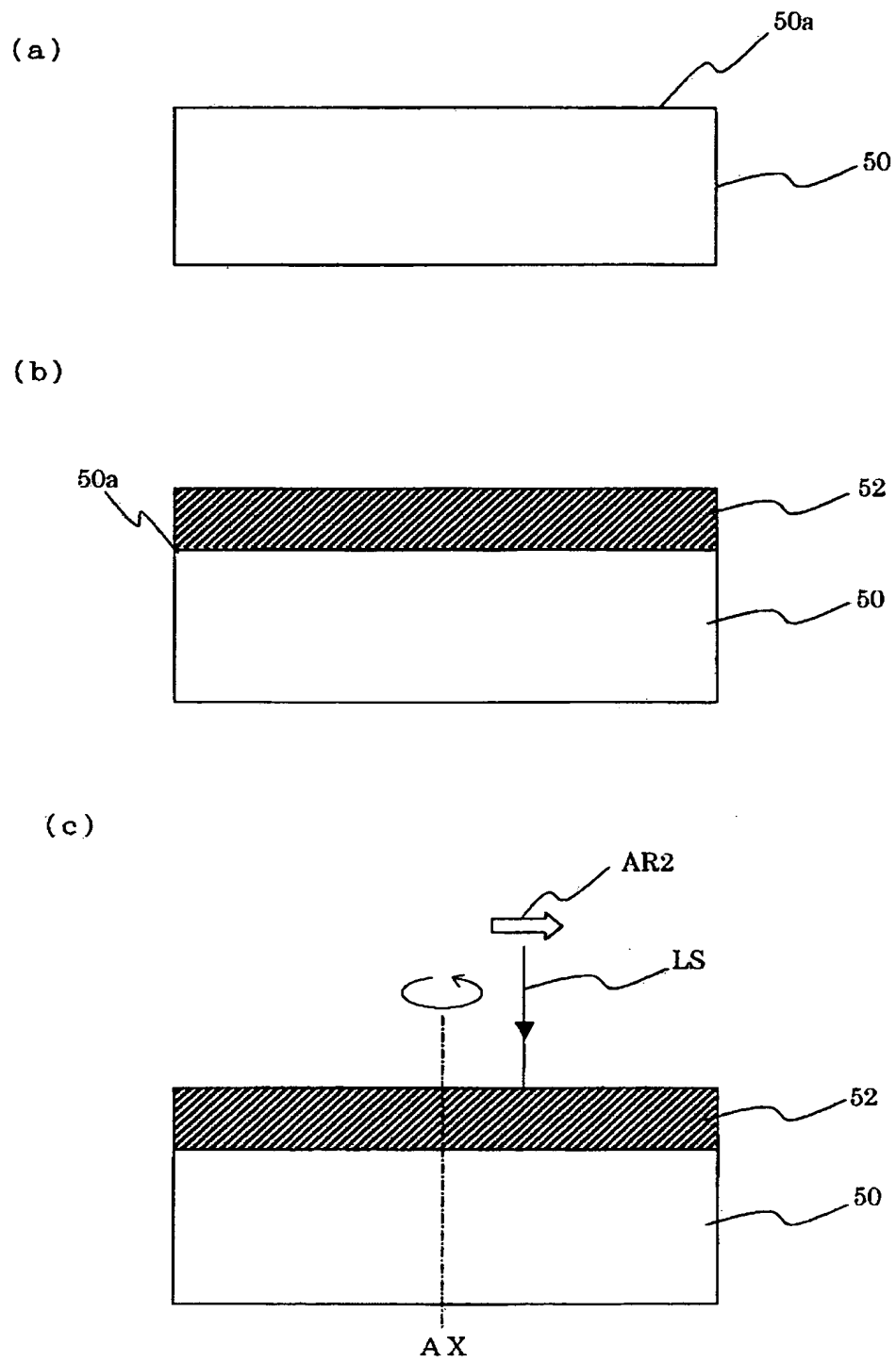
A X 中心軸

【書類名】 図面

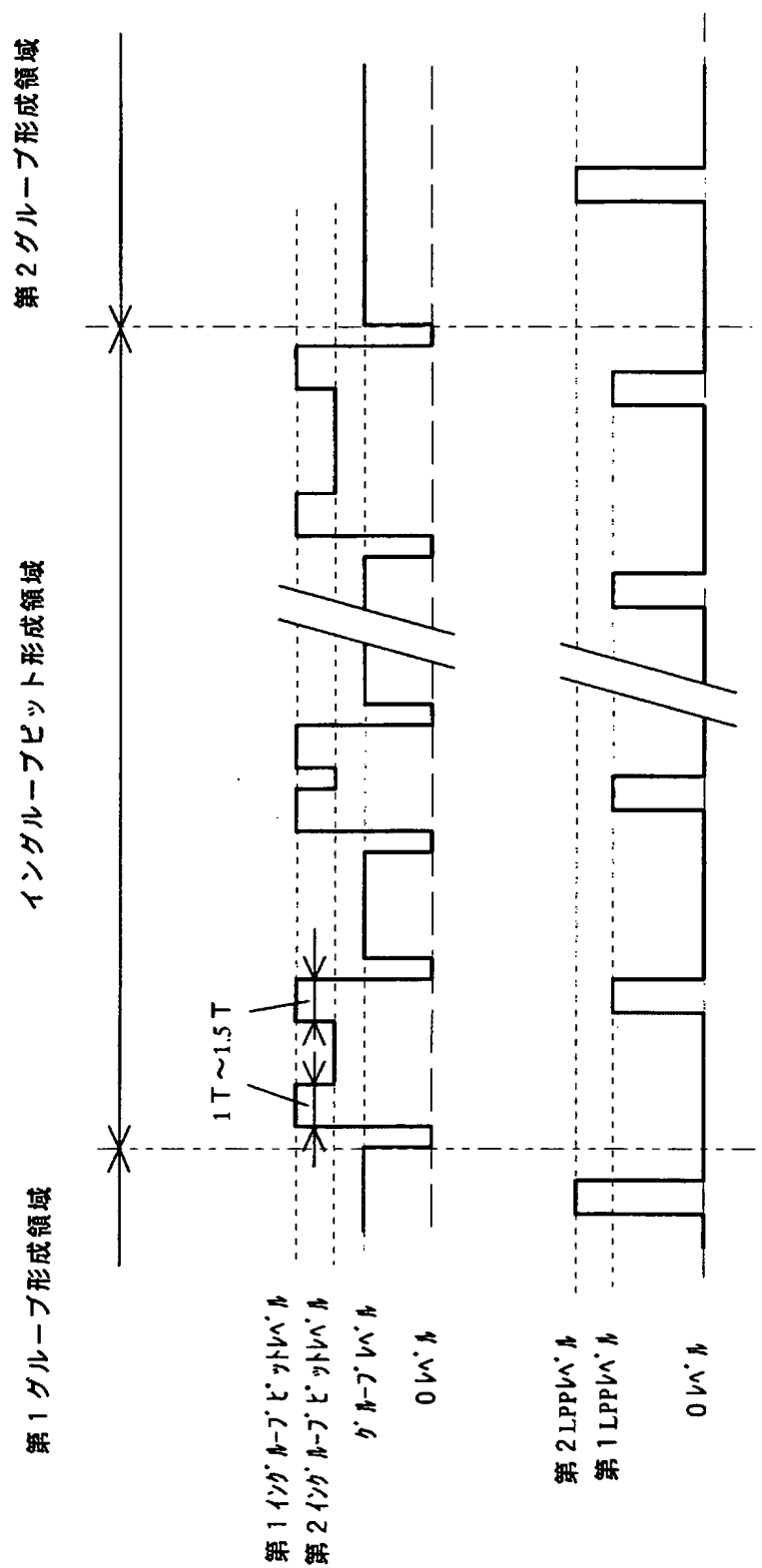
【図 1】



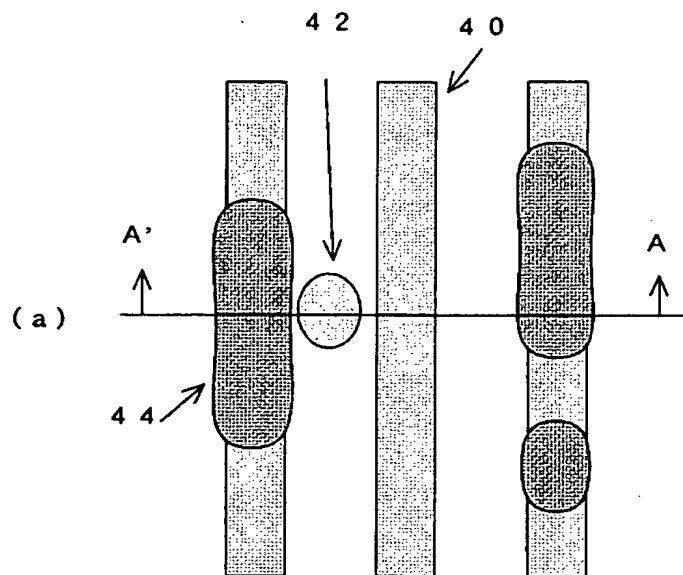
【図 2】



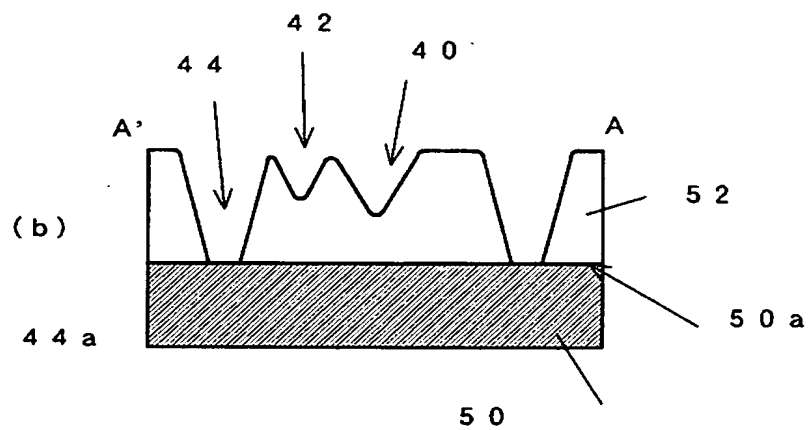
【図 3】



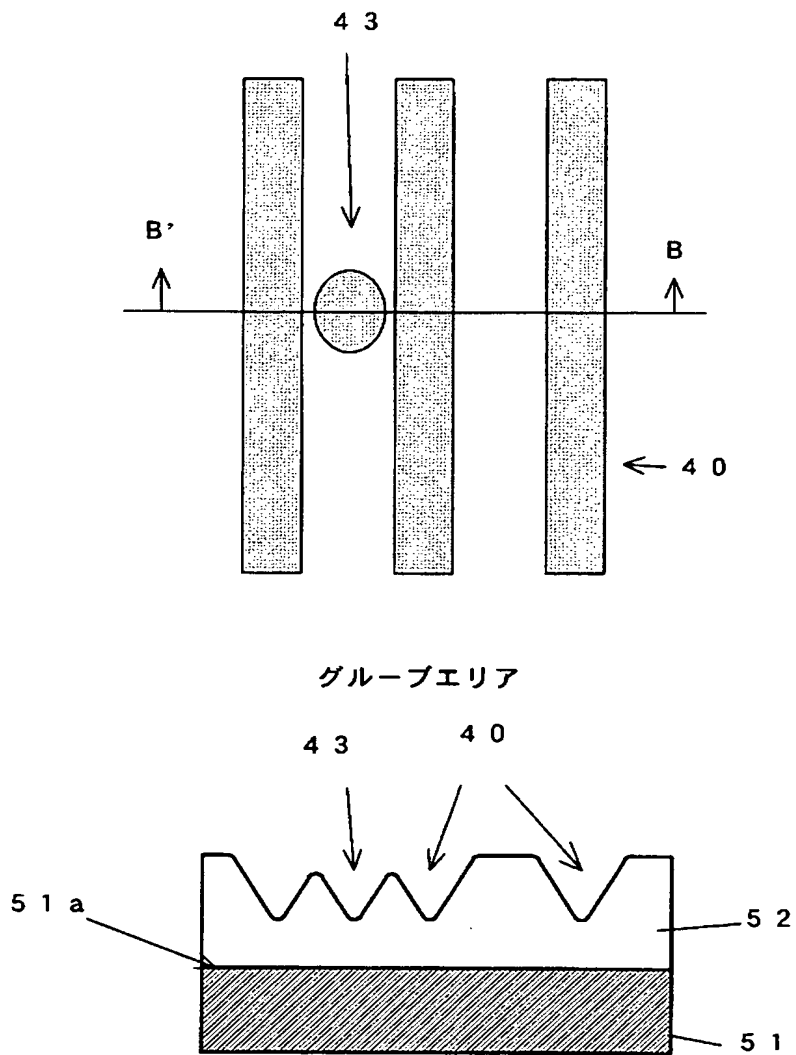
【図 4】



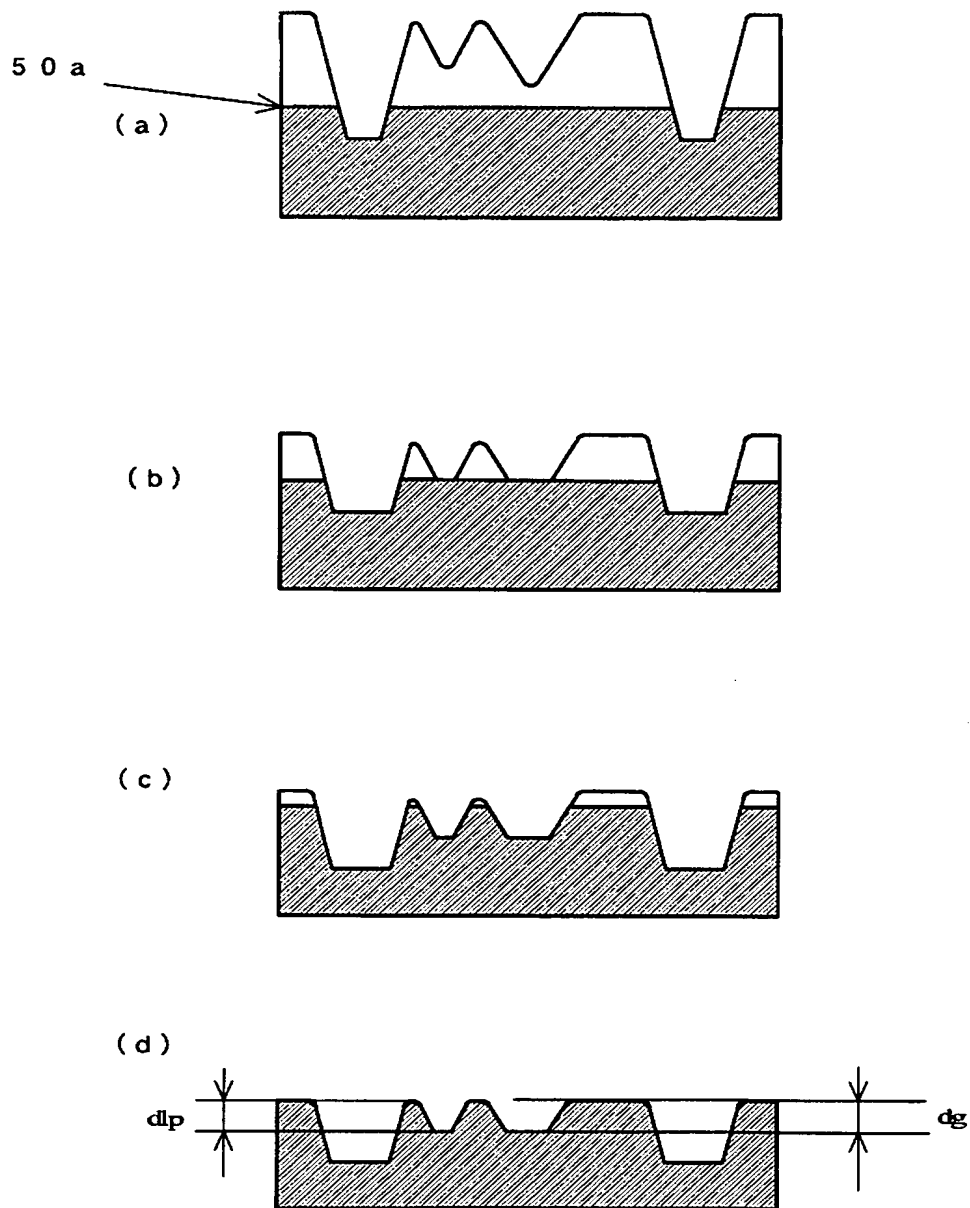
イングループビットエリア



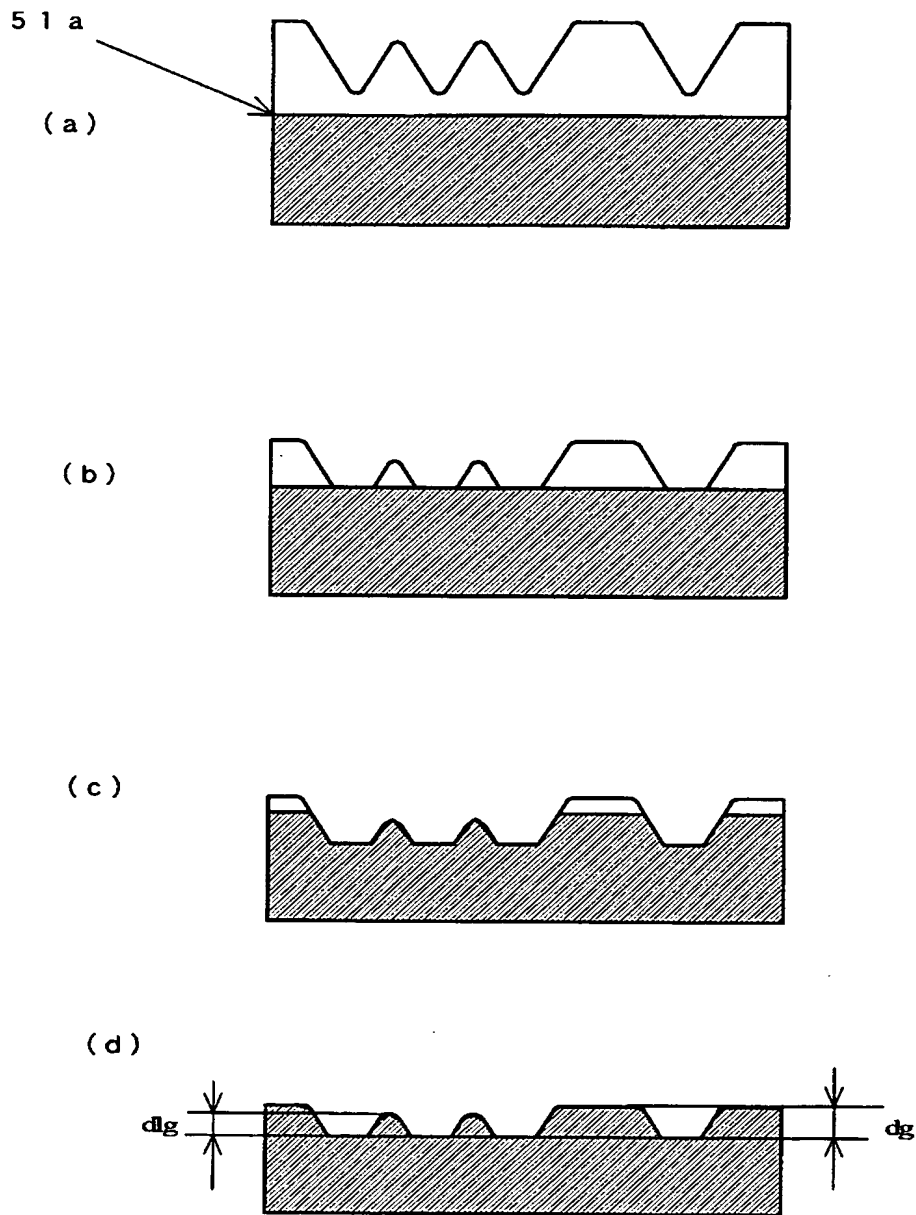
【図 5】



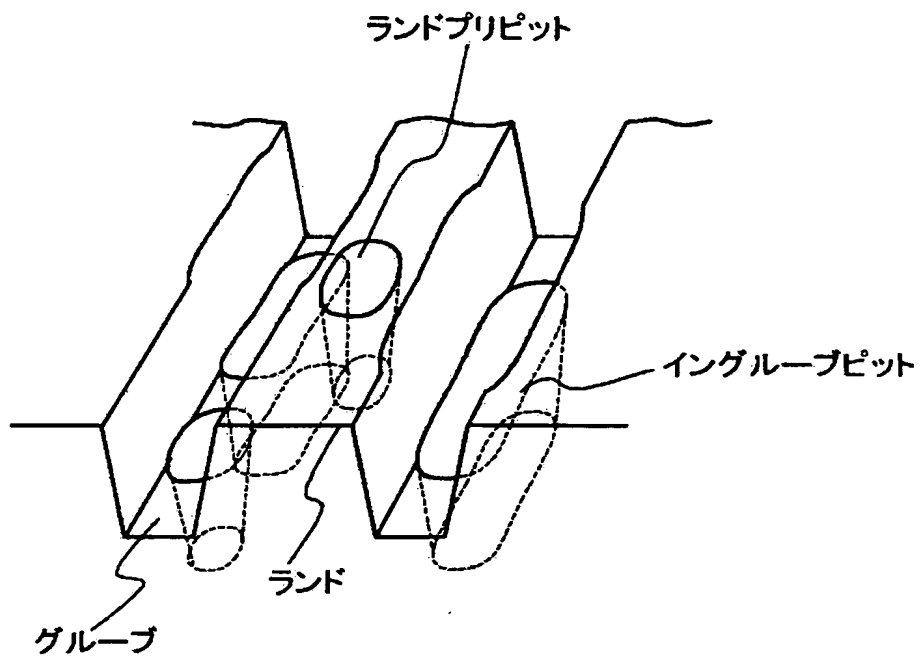
【図 6】



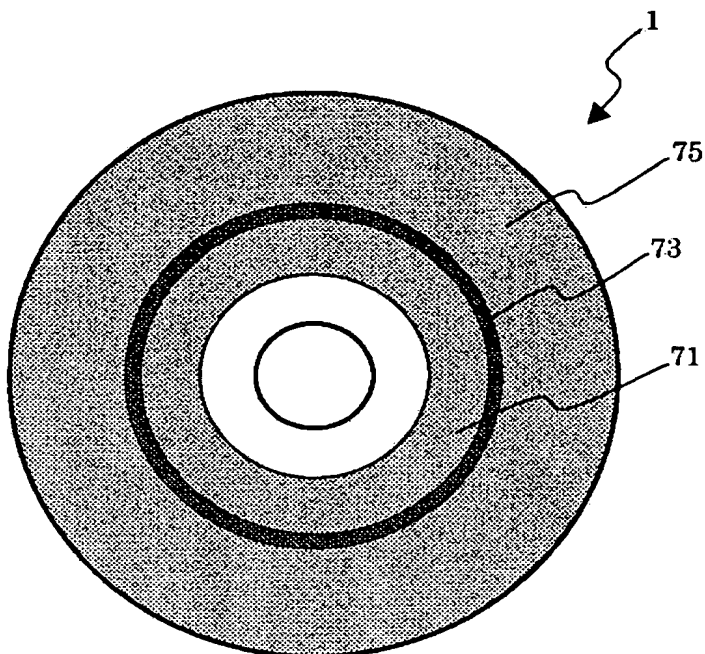
【図 7】



【図 8】

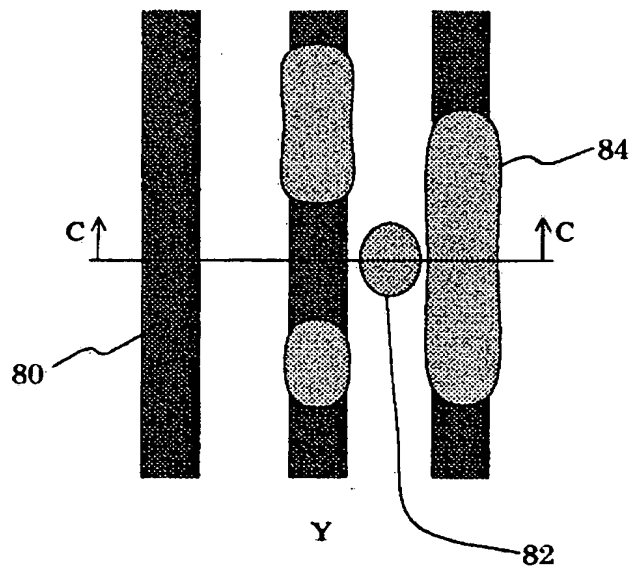


【図 9】

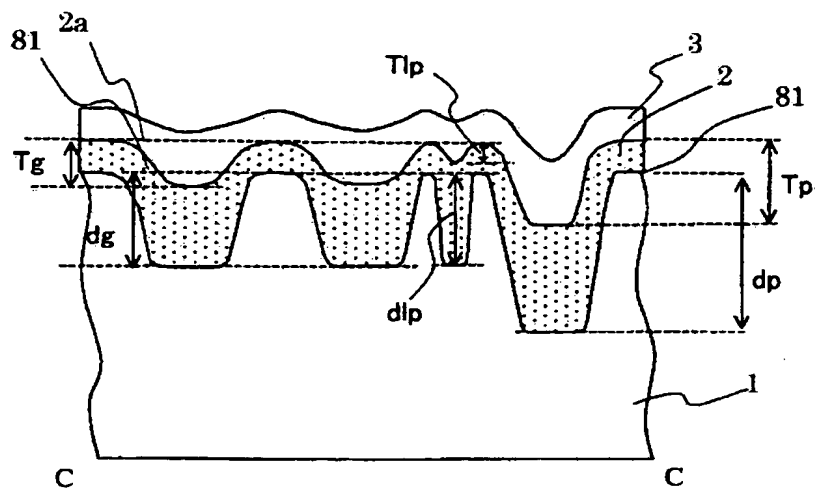


【図 10】

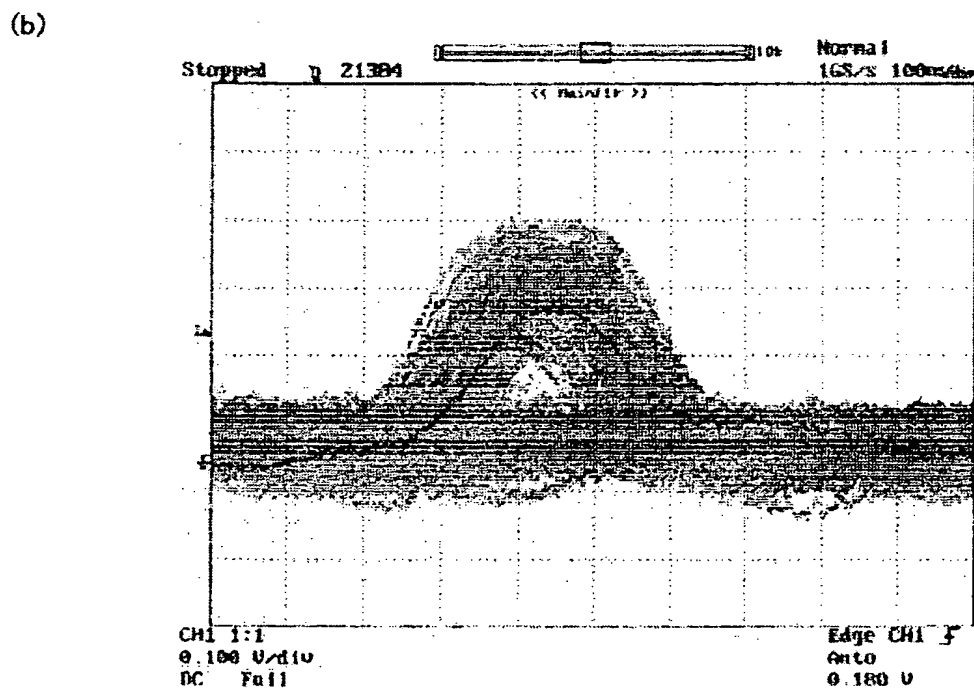
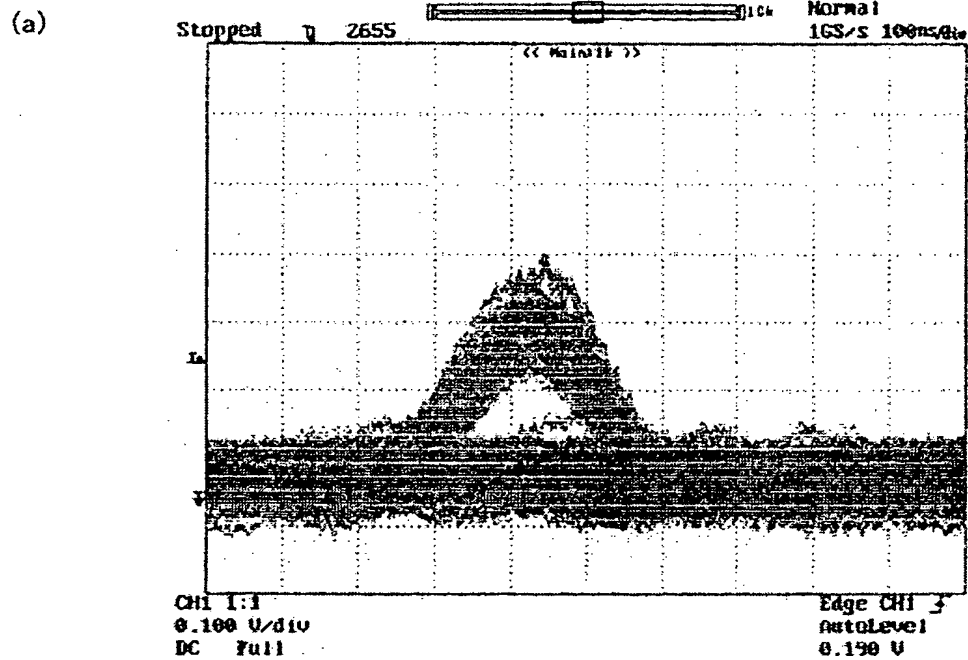
(a)



(b)



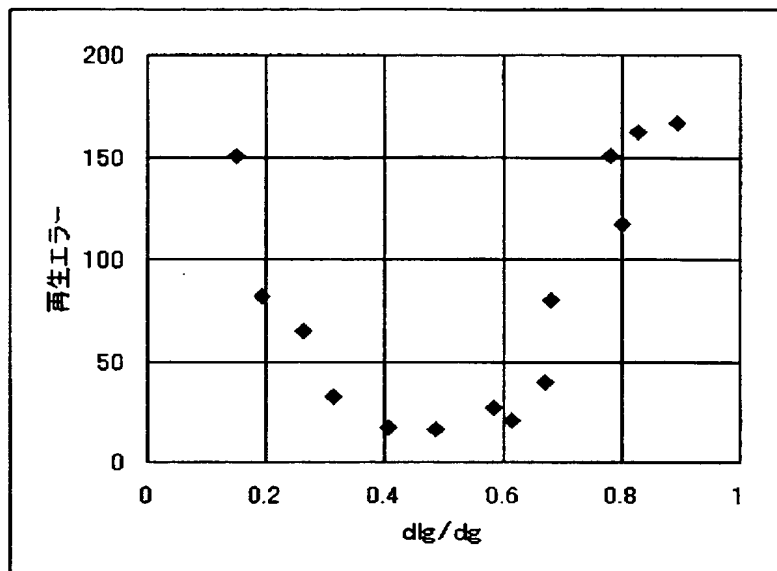
【図 11】



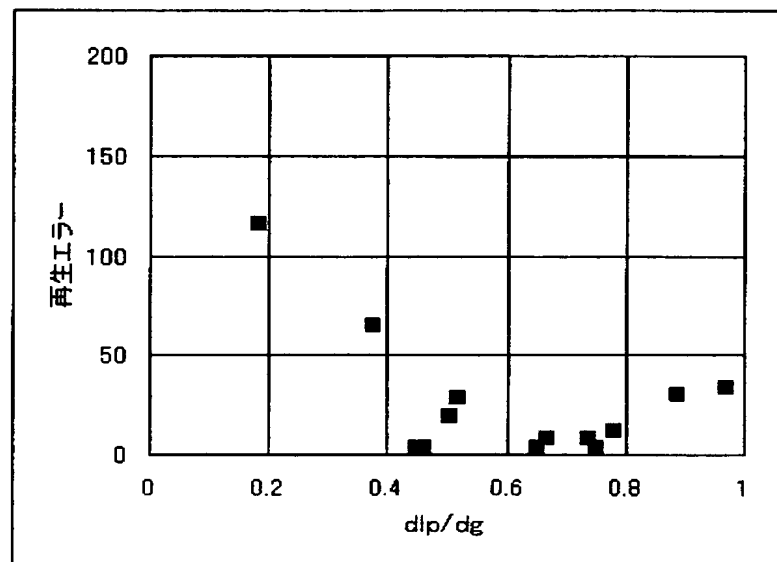
BEST AVAILABLE COPY

【図 12】

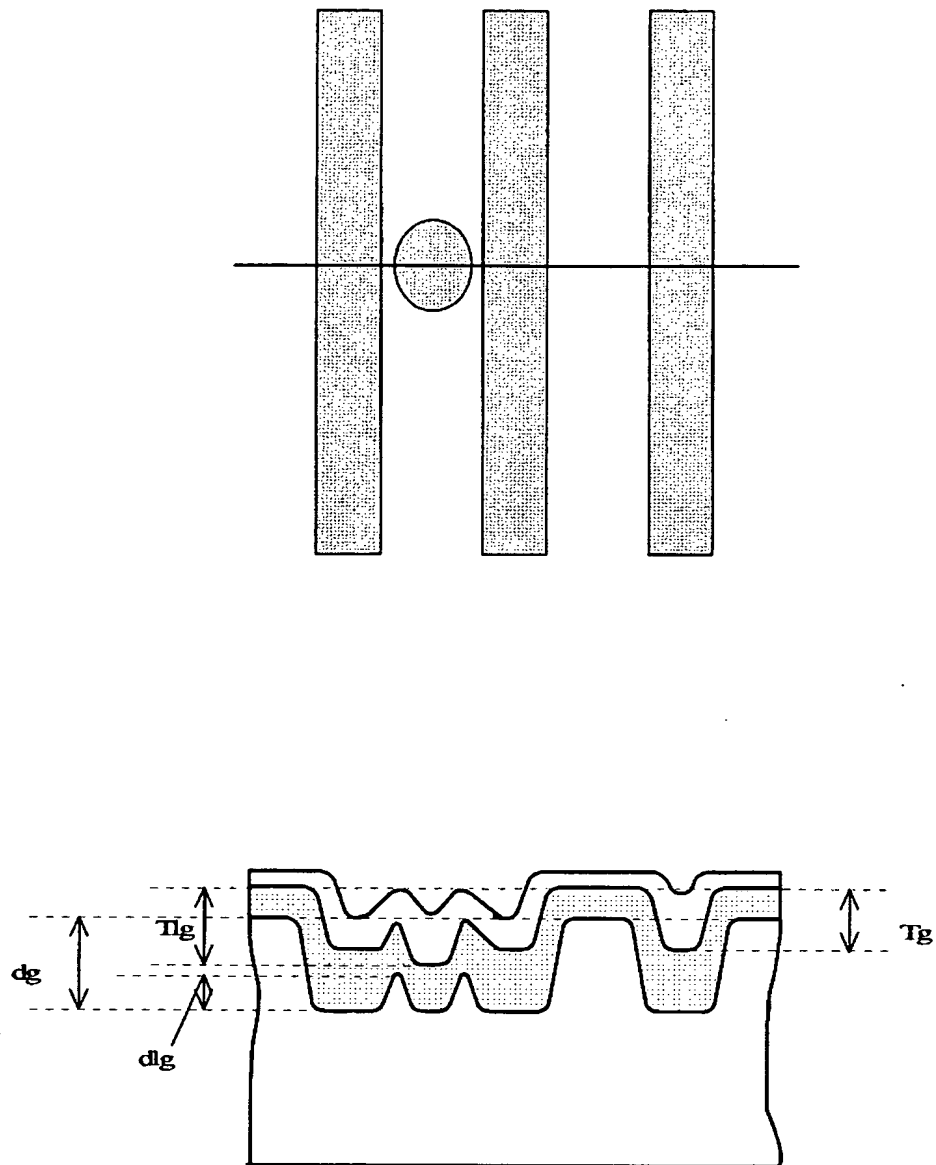
(a)



(b)



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 イングループピットが形成された基板を有する光情報記録媒体において、イングループピットを有したグループの再生エラーレートと、イングループピットを有しないグループの再生エラーレートの両立を図る。

【解決方法】 本発明の光情報記録媒体の基板には、複数のランド及びグループが形成されており、一部のグループの底部に、第 1 ピットと、グループ方向の長さが第 1 ピットよりも長い第 2 ピットが形成されており、第 1 ピットにおける基板半径方向の最大幅を W_1 で表わし、第 2 ピットにおける基板半径方向の最大幅を W_2 で表わしたとき、 $1 < W_2 / W_1 < 1.2$ イングループピットが形成されている。このイングループピットは、グループ方向の長さに関係なく基板半径方向の幅の広がりが抑えられており、イングループピットに隣接するランド形状も側壁が大きく削られることなく、一定のランド及びグループ形状が維持されている。特に、イングループピットに隣接したランドプリピットが形成されている基板を用いて作製した光情報記録媒体においても、ランドプリピットの記録信号を確実に検出することができる。

【選択図】 図 1 0

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 3 8 9 1 9
受付番号	5 0 3 0 0 2 5 1 5 6 3
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 5 年 2 月 1 8 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 2月17日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 3 8 9 1 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 5 8 1 0]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 6 月 1 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府茨木市丑寅 1 丁目 1 番 8 8 号

氏 名

日立マクセル株式会社